

Knaus, Thomas

Kooperatives Lernen. Begründungen – Digitale Potentiale – Konzeptionelle Perspektiven

*Scheer, August-Wilhelm [Hrsg.]; Wachter, Christian [Hrsg.]: Digitale Bildungslandschaften. Saarbrücken :
imc information multimedia communication AG 2016, S. 141-155*



Quellenangabe/ Reference:

Knaus, Thomas: Kooperatives Lernen. Begründungen – Digitale Potentiale – Konzeptionelle
Perspektiven - In: Scheer, August-Wilhelm [Hrsg.]; Wachter, Christian [Hrsg.]: Digitale
Bildungslandschaften. Saarbrücken : imc information multimedia communication AG 2016, S. 141-155
- URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-178793 - DOI: 10.25656/01:17879

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-178793>

<https://doi.org/10.25656/01:17879>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.
Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.
This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Digitalisiert

August-Wilhelm Scheer
Christian Wachter

Digitale Bildungsland- schaften

1. Didaktik und Gestaltung von Lernwelten
2. Kommunikation und Kooperation
3. Innovative Gestaltung von Lernprozessen
4. Learning Analytics und die Zukunft des Lernens

Frankfurt University of Applied Sciences



1 0778 986 6 946



Inhalt

1. Didaktik und Gestaltung von Lernwelten

- 8 **Vorwort**
Prof. Dr. Dr. h.c. mult. August-Wilhelm Scheer
Christian Wachter
- 10 **Grußworte**
Prof. Dr. Johanna Wanka
Annegret Kramp-Karrenbauer
- 14 **Einführung**
Prof. Dr. Dr. h.c. mult. August-Wilhelm Scheer
Christian Wachter
- 340 **Literaturverzeichnis**
- 28 1.1 Durch Coaching und Selbstvermessung den
Transfer in die Praxis unterstützen
Dr. Nils Faltn
- 40 1.2 Vom Blended Learning zum New Blended
Learning
Dr. Mark Sebastian Pütz
- 60 1.3 Augmented Learning – Wie Augmented
Reality das moderne Lernen verändert
Falk Hegewald
- 74 1.4 ANAWAK – Ein Online-Simulationsspiel
zum Wassermanagement im Klimawandel
Prof. Dr. Stefan Kaden, Dr. Ralf Dannowski,
Frederic Macchi
- 88 1.5 Kollege Roboter – Deutschland braucht
eine digitale Lernwerkstatt
Frank Riemensperger, Dr. Svenja Falk
- 100 1.6 Schöne neue Welt? Berufsbildung im
Zeitalter der Digitalisierung
Prof. Dr. Friedrich Hubert Esser
- 112 1.7 Informelles Lernen – Zwischen Bildungs-
management und Selbstorganisation
Dr. Jochen Robes
- 124 1.8 Der moderne Lerner im Unternehmen –
Wohin geht die Reise? Konsequenzen
für Bildungsexperten in der
Unternehmenspraxis
Prof. Dr. Heinz Mandl, Dr. Marina Lang

2. Kommunikation und Kooperation

- 140 2.1 Kooperatives Lernen
Begründungen – Digitale Potentiale –
Konzeptionelle Perspektiven
Prof. Dr. Thomas Knaus
- 156 2.2 Hochschule 4.0 – Lernen im Digitalen
Wandel
Prof. Dr. Dr. h.c. mult.
August-Wilhelm Scheer
- 174 2.3 Social Video Learning –
Eine didaktische Zäsur
Dr. Frank Vohle
- 186 2.4 Educating digital leadership –
Zur Frage der Weiterbildung von
digitalen Führungskräften
Dr. Dirk Werth
- 202 2.5 Die Öffnung der Bildungsmaterialien
als digitale soziale Innovation für die
Wissensgesellschaft von morgen
Dr. Martin Ebner, Dr. Sandra Schön
- 214 2.6 Hochschulübergreifende digitale Lehre –
Das Modell der Virtuellen Hochschule
Bayern
Dr. Paul Rühl
- 230 2.7 Die Bildungscloud – Eine Vision für die
Zukunft digitaler Bildung
Prof. Dr. Christoph Meinel

3. Innovative Gestaltung von Lernprozessen

- 244 3.1 Cloud Learning – Lernen in einer Welt
kluger Wolken und sinnsuchender Netze
Prof. Dr. Werner Sauter
- 258 3.2 Implementation von digitalen Lernmedien
in Organisationen
Prof. Dr. Heinz Mandl, Dr. Sandra Niedermeier
- 270 3.3 Neue Medien in der Bildung –
Die Zukunft hat schon begonnen
Sünne Eichler
- 282 3.4 Unterstützung von arbeitsplatz-
integriertem Lernen in der Produktion
durch Assistenz- und Wissensdienste
Dr. Carsten Ullrich, Axel Hauser-Ditz,
Niklas Kreggenfeld, Christopher Prinz,
Prof. Dr. Christoph Igel
- 296 3.5 Digitale Transformation der
Personalentwicklung – Vom Training
zum erweiterten Leistungsportfolio
Dr. Christoph Meier, Prof. Dr. Sabine Seufert

4. Learning Analytics und die Zukunft des Lernens

- 310 4.1 Learning Analytics als Entscheidungshilfe
für den Weiterbildungsverantwortlichen
Dr. Helko Lehmann
- 326 4.2 Kompetenzorientiert – adaptiv – digital
Adaptives Lernen und Testen für eine
zeitgemäße Evaluation des Lernfortschritts
im Schulunterricht
Prof. Dr. Urs Moser

2.1

Kooperatives Lernen

Begründungen – Digitale Potentiale – Konzeptionelle Perspektiven

Autor

Prof. Dr. Thomas Knaus

Universität Erlangen-Nürnberg | FTzM Frankfurt am Main

► Literaturnachweise S. 347

Der Mensch ist ein soziales Wesen. Daher lernt auch niemand gerne alleine. Außerhalb von Schule, Hochschule und Betrieb organisieren sich Lernende in Communities of Homework, in Facebook-Gruppen, Google Hangouts oder anderen Social Media-Plattformen, um sich jedem nur denkbaren Thema zu widmen, sich per Video-Tutorial ungeahnte Fertigkeiten anzueignen, Lerninhalte oder mögliche Klausurfragen auszutauschen, um im geschützten Raum Fragen zu stellen oder gemeinsam für Prüfungen zu lernen. Das kooperative Lernen ist offensichtlich bereits in der „digital vernetzten Welt“ angekommen. Welche Potentiale böte wohl die didaktisch versierte Technisierung formellen Lernens?

1. Wer lernt schon gerne alleine?

Kolleginnen und Kollegen in der Weiterbildung, Kommilitoninnen und Kommilitonen im Seminar und Mitschülerinnen und Mitschüler sind wichtig, da Kooperation und soziale Eingebundenheit wesentliche Gelingensfaktoren für nachhaltige Lernprozesse sind. Digitale Werkzeuge können diese kooperative Vernetzung zwischen Lernenden herstellen und – unabhängig von physischen Begrenztheiten – organisieren. Aber auch, wenn digitaler Technik Attribute wie „smart“, „massive“, und „big“ zugeschrieben werden, sollte nicht vergessen werden, dass Technik aus sich heraus nichts zu leisten vermag: Das Smartphone selbst ist nicht intelligent, wohl aber die Menschen, die es sinnvoll für ihre Zwecke einsetzen können. Auch Unterricht wird durch die bloße Anwesenheit von Technik nicht besser und dennoch stecken in ihr lehrunterstützende und lernförderliche Potentiale, die in Schule und Hochschule bislang ungenutzt bleiben.

In einer auf Hospitationen beruhenden Analyse werden exemplarisch zwei Potentiale des Digitalen im institutionellen Bildungskontext identifiziert und näher beleuchtet: die Auflösung physischer Grenzen und die kooperative Vernetzung. Im Anschluss werden exemplarisch drei Wege der konzeptionellen Nutzung digitaler Medien für nachhaltige Lernprozesse aufgezeigt.

1.1 Lernen ist Kommunikation – Kommunikation ist Lernen

Wenn es um die Frage geht, welche konzeptionellen Potentiale digitale Technik für das Lernen in institutionellen Kontexten – beispielsweise in der Schule, Hochschule und betrieblichen Weiterbildung – bieten kann, liegt die einführende Betrachtung lernpsychologischer Grundlagen nahe: Jede Disziplin, die sich mit Lernen befasst, verfügt über zahlreiche Modelle, die das Lernen aus ihrer fachlichen Sichtweise erklären. Lernmodelle, die die Erziehungswissenschaft, die Medienpädagogik und Schulpädagogik in maßgeblicher Weise prägen, gehen auf konstruktivistische Ansätze zurück.

Die Wurzeln der konstruktivistischen Perspektive des Lernens lassen sich auf den Entwicklungspsychologen Jean Piaget¹ zurückführen: Ergebnis eines Lernprozesses sind für ihn konstruierte subjektive „Wirklichkeiten“, die aus erlernten Erfahrungen bestehen und die wiederum herangezogen werden, wenn das Individuum mit neuen Erfahrungen konfrontiert wird. Jedes Lernen – das informelle sowie das formelle, gegenständliche Lernen in Schule und Hochschule – ist daher selbstgesteuerte (autopoietische) Erfahrungskonstruktion.

Am Konstruktivismus als lerntheoretische Perspektive wurde nicht selten kritisiert, dass der Fokus auf das Individuum gerichtet wird, das jedoch niemals ohne Bezüge zu seiner Umwelt wahrnimmt und handelt – dies gilt auch innerhalb institutioneller Lernsituationen und damit für die Schule, den Klassenverband sowie das Seminar in der Hochschule und der betrieblichen

► Sich selbst – bezogen auf ein System – herstellend, erzeugend, erhaltend

- Russischer Psychologe, der sich mit der Theorie des Bewusstseins, der Sprachentwicklung, dem Denken und der Entwicklungspsychologie des Kindes auseinandersetzt

(Weiter-)Bildung. Interaktionen mit Mitmenschen wurden jedoch zur Erklärung der Erfahrungskonstruktion zunächst nicht oder nur randständig betrachtet. Dabei nehmen mit-lernende Schülerinnen und Schüler oder der mit-streitende Studierende („commilito“) eine bedeutende Rolle im individuellen Konstruktionsprozess ein. Diesem Mangel begegnete unter anderem der Psychologe [Lew Wygotski](#), indem er den Zusammenhang zwischen Kognition und Sozialisation² betonte: Sprache initiiert für ihn den Prozess der Individualisierung – gleichzeitig ist die Sprache aber auch ein Instrument der Vergesellschaftung³. Während für Jean Piaget das Individuum weitgehend unabhängig von anderen Individuen sein erfahrungsbasiertes Wissen konstruiert, berücksichtigt Lew Wygotski in stärkerer Weise die soziale Interaktion: Erinnern und reflektieren, in Form von „narrativen Geschichten“ und „reflexiven Diskursen“⁴, fördern Wirklichkeits- und Selbstkonstrukte⁵, setzen aber stets menschliche Kommunikation voraus.

Der Bezug zur Umwelt, die Interaktion beziehungsweise kooperative Kommunikation, liefern also wesentliche Impulse für das Lernen. Jeder Impuls von außen bedeutet für das Individuum jedoch zunächst eine Störung. Der Mit-lernende wird damit zum potentiellen Störfaktor. Anders als der üblicherweise negativ konnotierte Begriff suggeriert, kann diese Störung aber anregend sein, wie der Blick in die neurobiologische Forschung zeigt.

- „Durcheinanderwirbeln“, „beunruhigen“, „verwirren“, Störung

1.2 Wer stört? Störung als Lernimpuls ([Perturbation](#)):

Störungen veranlassen Individuen, ausgetrampelte Pfade zu verlassen und können inspirierend wirken. Gerade in Lernkontexten ist Offenheit gegenüber neuen Erfahrungen eine wesentliche Voraussetzung⁶. Die Biologen Humberto R. Maturana und Francisco J. Varela prägten den neurobiologischen Begriff „Perturbation“⁷ und definierten ihn als Störung biologischer Systeme. Für sie strebt jede biologische Organisation nach autoregulativen Prozessen zur [Äquilibration](#). Offene Systeme erhalten ihre „Gestalt nur durch kontinuierlichen Austausch mit der Umwelt“⁸, sind aber auch ständig bedroht und streben daher zur Erweiterung der Umwelt mit dem Ziel, das „System zu schließen“⁹. Durch Störungen erzeugte Ungleichgewichtserfahrungen führen zum Streben nach Gleichgewicht (Erhaltung) und erzeugen dadurch Impulse zum Aufbau immer komplexerer Erfahrungen¹⁰.

Das Beispiel aus den Naturwissenschaften soll hier als grundlegendes Modell menschlicher Lernprozesse dienen: Äußere Störungen (Perturbationen) sind demnach nicht nur nützlich, sondern auch notwendig für die menschliche Entwicklung – sowohl für die persönliche als auch die von Gesellschaft und Kultur. Ein durch Störungen erzeugtes Ungleichgewicht initiiert Verhaltensweisen des (biologischen) Systems, die zum Ziel haben, das ursprüngliche Gleichgewicht

- Anpassung des menschlichen Organismus an seine Umweltgegebenheiten

Unfraglich ist, dass Perturbationen den Erfahrungsaufbau und damit Konstruktionsprozesse befördern können, wenn Lernende mit anderen Mit-Lernenden kommunikativ-kooperativ vernetzt sind.

wiederherzustellen. Lernen kann demnach als Streben nach Wiederherstellung des inneren Gleichgewichts verstanden werden. Der Erziehungswissenschaftler Horst Siebert konstatiert hierzu: „‚Perturbationen‘ unterbrechen den Fluss der Gewohnheiten, Routinen, des Selbstverständlichen [...] sind Überraschungen, unerwartete Deutungen und Perspektivwechsel“¹¹. In der Gruppe, in Interaktion und Kooperation, vergrößert sich das Störpotential, da „im Kontakt mit [den] ‚signifikanten Anderen‘ [...] Wissenslücken und Kompetenzmängel bewusst [werden], die als Herausforderung erlebt werden“¹². In diesem Störpotential, das sich auch in formellen Lehr- und Lernsituationen gezielt erzeugen ließe, entstehen Kristallisationspunkte für erweiterte Erfahrungskonstruktionen: Aufgrund der „Multiperspektivität von Wirklichkeitsauffassungen“¹³, die auf den Lerngegenstand wirken, können hier sowohl rekonstruktive („Entdecken von Welt“) als auch dekonstruktive („Kritisieren von Welt“) Vorgänge angestoßen werden.

Damit kann konstatiert werden, dass Störungen Impulsgeberinnen für das Lernen sind. Ob jedoch die mit der Störung verbundenen potentiellen Lerninhalte von den Individuen als sinnvoll empfunden werden, was eine wesentliche Voraussetzung für die Rekonstruktion wie Konstruktion und demnach für den nachhaltigen Wissenserwerb ist, bleibt aufgrund subjektiver Deutungen und Entscheidungen fraglich. Störungen initiieren auch nicht immer Lernfortschritte in den Bereichen, in denen es situativ – für den Fortgang des Unterrichts oder Seminars – wünschenswert wäre. Unfraglich ist, dass Perturbationen den Erfahrungsaufbau und damit Konstruktionsprozesse befördern können, wenn Lernende mit anderen Mit-Lernenden kommunikativ-kooperativ vernetzt sind.

Werden die hier aufgeworfenen Stränge zur sprachbasierten Kommunikation als Voraussetzung kognitiver Wissenskonstruktion im Lernprozess konsequent weitergedacht und um das Menschen vernetzende Potential digitaler

► Lerntheorie, die den Menschen im digitalen Zeitalter nicht als isoliertes, sondern als vernetztes Individuum betrachtet

Technik ergänzt – denn digitale Medien und insbesondere vernetzte „Soziale Medien“ veränderten die Kommunikation¹⁴ in den letzten Jahren in quantitativer wie qualitativer Weise – befinden wir uns an der wichtigen Schnittstelle, die mit dem Begriff Konnektivismus überschrieben werden kann.

1.3 Konnektivismus

Impuls zu diesem recht neuen Konzept war die Erkenntnis, dass die klassischen Lerntheorien die technischen Entwicklungen einer digital vernetzten Welt nicht berücksichtigen. Klassische Lerntheorien beruhen darauf, wie zuvor beispielhaft dargelegt, dass Lernen eigene Erfahrungen voraussetzt. Aufgrund stetig wachsender Informationsbestände in einer globalisierten Welt kann es jedoch nicht mehr gelingen, alle Erfahrungen selbst zu machen. Der Kanadier George Siemens stieß mit seinem Artikel „Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age“ die Diskussion um den Konnektivismus an, der nicht mehr den Lernprozess und seinen Inhalt betont, sondern die Fähigkeit, Informationen aufzufinden. Das „Wissen was“ (Faktenwissen) und das „Wissen wie“ (Handlungswissen) werden daher um ein „Wissen wo“ ergänzt¹⁵. Und da die Aktualität und Relevanz des (Fakten-) Wissens von heute morgen schon veraltet sein kann, erhalten die Verbindungen im Konzept des Konnektivismus größere Bedeutsamkeit als deren Inhalt.

George Siemens prägte den Begriff des „Knotens“ als Informationsträger. Diese Knoten können Personen, Organisationen, Bücher, Webseiten, Ideen, Arbeitsgruppen oder andere Elemente sein, die Informationen enthalten. Wissen entsteht immer dann, wenn diese Knoten miteinander verbunden werden. Die Aufgabe des Selektierens und Strukturierens der Inhalte obliegt dem jeweiligen Individuum. Es muss in der Lage sein, sein Wissen in den eigenen Lernprozess zu integrieren und eigene Erkenntnisse zu ziehen, nachdem Verknüpfungen mit verschiedenen Wissensquellen vollzogen wurden. Lernen ist demnach die aktive Herstellung von Verknüpfungen, die die Lernenden nicht nur selbst vornehmen, sondern die sie gleichermaßen auch beeinflussen¹⁶.

Basierend auf den Annahmen des Konstruktivismus versteht der Konnektivismus das Individuum als ein in seiner Umwelt vernetztes Wesen.

Basierend auf den Annahmen des Konstruktivismus versteht der Konnektivismus das Individuum als ein in seiner Umwelt vernetztes Wesen¹⁷. Diese Sichtweise versteht Lernen nicht mehr nur als internen Vorgang, sondern rückt auch die Umwelt des Individuums und Kooperationen innerhalb (formeller oder informeller) Organisationen in den Fokus. Lernen in einer digital vernetzten Welt geschieht also niemals rein subjektiv, sondern in Interaktion und Kooperation innerhalb von Netzwerken. Voraussetzung für erfolgreiche Lernprozesse ist nach dem Verständnis des Konnektivismus die Bereitschaft, sich Wissen anzueignen, die Wissensquelle beziehungsweise den Knoten auf ihre Gültigkeit und Zuverlässigkeit zu prüfen, das Wissen daraufhin wieder weiterzugeben sowie eine verfügbare technische Vernetzung.

2. Konzeptionelle Potentiale digitaler Medien und Werkzeuge

Manche gehen davon aus, dass „die Digitalisierung“ im Wesentlichen negative Folgen¹⁸ auf unsere Gesellschaft, auf Bildungsfragen und insbesondere die Entwicklung von Kindern und Jugendlichen nehmen wird. Andere unterstellen, dass bereits die Ausstattung und schlichte Nutzung digitaler Medien zu besseren Lernergebnissen führt – wie man es beispielsweise in dem jüngst veröffentlichten Entwurf des Strategiepapiers der Kultusministerkonferenz zu „Bildung in der digitalen Welt“¹⁹ lesen kann. Beide Einschätzungen enden womöglich in einer Sackgasse: Ein Zurückrudern in eine romantisch-analoge, bewahrpädagogische Welt ist unrealistisch, aber auch das unreflektierte Folgen einer von Technik determinierten Perspektive auf Lern- und Bildungsprozesse führte auch schon in der Vergangenheit nicht selten in die Irre²⁰. Denn wie auch die Metastudie von John Hattie „Visible Learning“²¹ aufzeigt, führt „computer- oder internetgestütztes Lernen“ – durchschnittlich betrachtet – zu Effektstärken, die in einer Rangfolge lernrelevanter Faktoren relativ weit hinten rangieren. Selbst wenn sich die technischen Möglichkeiten von Lernmedien und Lehrwerkzeugen in den letzten Jahrzehnten – aufgrund ihrer „Digitalisierung“ (mehr dazu im Folgenden) – deutlich verbesserten und weiter verbessern²² werden, gilt nach wie vor, dass für den Lernerfolg die zugrundeliegenden Lehr-/Lernkonzepte und Methoden wichtiger sind als die hierfür jeweils verwendeten Medien und Werkzeuge. Insofern darf bei aller Begeisterung für digitale Technik nicht unterstellt werden, dass mit deren Nutzung allein schon bessere Lernerfolge einhergehen. Dennoch verfügen digitale Medien und Werkzeuge über Potentiale, die kreative Lehrende kennen sollten und deren didaktisch reflektierter und versierter Einsatz lehrunterstützend und lernförderlich sein kann.

Im Folgenden werden daher zunächst die konzeptionellen Potentiale digitaler Medien auf ihren Nutzen für Lehr- und Lernprozesse hin untersucht – ich

beschränke²³ mich dabei auf die Potentiale, die kooperatives Lernen befördern können. Im Anschluss daran ergänze ich drei praktische Beispiele für die Schule, Hochschule und die berufliche (Weiter-) Bildung, die zeigen, wie ohne größere Aufwände „digital“ und kollaborativ gearbeitet werden kann.

2.1 Potential 1: Auflösung physischer Grenzen

Nach Kriterien der Lernförderlichkeit, die sich aus dem skizzierten konstruktivistischen Verständnis von Lernen ergeben, erweist sich das Schulheft als sehr lernförderlich²⁴. Die Besonderheit eines Schulhefts ist, dass Lernende für die Arbeit hiermit nicht nur Informationen rezipieren, sondern diese auch selbst gestalten²⁵ können. Im Vergleich zu einem digitalen Werkzeug wie dem Tablet verfügt das Heft jedoch über typische konzeptionelle Schwächen eines „analogen“ beziehungsweise physischen Mediums: Zunächst sind der Zwang zur Linearität und dessen physische Begrenztheit zu nennen²⁶. Darüber hinaus sind Wechsel von Präsentationsmodalitäten – die Ergänzung von Schrifttexten durch beispielsweise die Verknüpfung mit Bildern, Filmen oder Tondokumenten – mit dem Schulheft nur aufwändig zu bewerkstelligen beziehungsweise nicht möglich.

Digitale Medien ermöglichen die Integration von Werkzeugen zur aktiven Gestaltung und Verknüpfung von Inhalten innerhalb einer Einheit, häufig innerhalb eines Geräts oder einer Plattform. Diese digitalen Werkzeuge tragen also nicht nur dazu bei, unterschiedliche codale beziehungsweise mediale Elemente zu verbinden, sondern darüber hinaus auch Lernobjekt und Hilfsmittel selbst miteinander zu verschmelzen²⁷. Damit können nicht nur eigene digitale Manuskripte produziert und manipuliert werden, sondern digitale Werkzeuge verfügen aufgrund theoretisch unendlicher Erweiterungsmöglichkeiten mittels individuell zusammenstellbarer Applikationen (Apps) und gegebenenfalls auch entsprechender Peripherie über eine hohe funktionale und formale Adaptivität. Dies bedeutet, dass nicht nur Inhalte beziehungsweise Lernobjekte gestaltbar werden, sondern sukzessive auch das Lern-Werkzeug selbst. Digitale Werkzeuge verfügen hierfür aufgrund ihrer technischen Vernetzung über die theoretisch unendlichen Performance- und Speicherpotentiale des Netzes, denn (Web-) Applikationen nutzen in der Regel nicht die (begrenzten) Ressourcen des digitalen Werkzeugs, sondern die umfassenden Ressourcen im Netz verteilter Server: die Cloud.

Die Vernetzung – als spezifische Charakteristik der Auflösung physischer Grenzen – soll im Folgenden als weitere Besonderheit digitaler Werkzeuge angeführt werden und sodann auf ihr Potential hin neue Kooperationsformen und Interaktionsstrukturen zu formen untersucht werden.

2.2 Potential 2: Technische Vernetzung erweitert Kooperationsformen

Aufgrund der technischen Vernetzung des Computers wandelte sich dieser zu einem Werkzeug der „kooperativen Nutzung“²⁸. Während Computer zu dem Zeitpunkt, als Wolfgang Coy diesen Gedanken formulierte, noch aktiv vernetzt werden mussten – als über Modems eine Verbindung zu einem Internetknotenpunkt hergestellt werden musste – zeichnen sich heutige digitale Geräte wie Smartphones und Tablets durch ihre kontinuierliche physische Vernetzung aus: Seinerzeit wurde das erste iPhone in Deutschland nur in Kombination mit einer Datenflatrate verkauft – heute gehört die dauerhafte technische Vernetzung per Hotspots und Daten-Flatrates zum technischen Standard.

Aufgrund der stets verfügbaren Verbindung zum Internet besteht nicht nur ein kontinuierlicher Zugriff auf dessen Dienste und Ressourcen, sondern auch die dauerhafte Verbindung innerhalb der sozialen Netzwerke des Individuums. Gemeint sind hier keineswegs nur Soziale Netzwerke, sondern kommunikative Verbindungen innerhalb der Peergroup und der Familie mittels unterschiedlicher (Kommunikations-) Medien, Apps oder Web-Tools. Stand die Computernutzung in den 1980er und 1990er-Jahren noch unter dem Verdacht, zur Vereinsamung²⁹ von (zumeist männlichen) Jugendlichen zu führen, glaubt dies seit dem Siegeszug Sozialer Medien in unsere Berufs- und Freizeitkontexte sicher niemand mehr. Im Gegenteil: Möglicherweise ließen sich diese räumlich und zeitlich entgrenzten Kommunikations- und Kooperationsoptionen auch innerhalb institutioneller Lernarrangements nutzen?

Mittels der sozialen Vernetzung digitaler Medien kann das subjektive Konstruieren eigener Wissensstrukturen für andere transparent werden und ermöglicht, zumindest potentiell, die kreative Kooperation. Kommunikationsnetzwerke von Peers fördern jedoch nicht nur kognitive Prozesse, sondern können auch emotionale Sicherheit geben und dabei unterstützen, Nähe-Distanz-Verhältnisse auszuloten³⁰. Aufgrund der erweiterten Möglichkeiten sozialer Vernetzung änderten sich die Kriterien der Vergemeinschaftung: Entschied früher die geografische Nähe über Gemeinschaft, so können dies heute gemeinsame Interessen sein³¹.

2.3 Zur institutionellen Realität: Werden die Potentiale genutzt?

In zahlreichen Hospitationen konnte der Autor beobachten und wiederkehrend erfahren, dass diese kreativ-kollaborative Vernetzung auch innerhalb schulischer Lehr- und Lernprozesse zu nachhaltigem Lernen³² beitragen kann – sofern die Lehrenden die Potentiale digitaler Medien und Werkzeuge kennen, sie (sofern passend und sinnvoll) in ihr Konzept einzubauen und sie didaktisch versiert einzusetzen wissen. Doch während digitale Medien die Berufswelt und die privaten Lebensbereiche im Sturm als Organisationshilfen³³ und Instrumen-

► Professor für Informatik der Humboldt-Universität Berlin mit Schwerpunkt Digitale Medien, Informatik und Gesellschaft

► Digitalverband
in Deutschland
für innovative
Wirtschaftspolitik,
Modernisierung des
Bildungssystems und
zukunftsorientierte
Netzpolitik

te zur effektiven Kommunikation und Kooperation³⁴ eroberten, nutzen Lehrende sie bisher primär im Rahmen der Unterrichtsvorbereitung. So nutzen laut einer Studie des [BITKOM](#) „mehr als drei Viertel der Lehrer [...] den Computer mindestens einmal pro Woche“³⁵ – zur Unterrichtsvorbereitung oder -nachbereitung. Bisher nutzen nur sehr wenige Lehrende digitale Werkzeuge und Medien dazu, um häufig gestellte Fragen zu erklären, Hausaufgaben oder hierfür benötigte Materialien zur Verfügung zu stellen, über den institutionellen Kontext hinausgehende Kooperation zwischen den Lernenden anzustoßen und zu organisieren oder schlicht ihre Schülerinnen, Schüler oder Studierenden zu informieren³⁶.

Technische Medien und Innovationen erreichten Schule und Unterricht womöglich auch deswegen nur in geringerem Maße, da die Technik aufgrund konzeptioneller Schwächen³⁷ die Kriterien nachhaltigen Lernens bisher kaum bedienen konnte. Dies lag im Wesentlichen an der („eingeschriebenen“, linear strukturierten) Inflexibilität³⁸ technischer Lehr- und Lernmedien sowie an ihrer unzureichenden oder nur temporär verfügbaren (technischen) Vernetzung³⁹. Gerade die technische Vernetzung stellt Bildungsinstitutionen aktuell vor Herausforderungen: Studierende beispielsweise, die digitale Technik zur Organisation und Kooperation nutzen wollen (da sie es aus anderen Kontexten bereits gewohnt sind), können dies auf dem Campus häufig nicht, da Netzzugänge nicht leistungsfähig genug sind, um kooperatives Arbeiten zu ermöglichen. Aufgrund hoher Kosten für die Sachaufwandsträgerinnen (Kommunen und Kreise), aber auch aus Befürchtungen wie der Störerhaftung, elektromagnetische Umweltverträglichkeiten, mögliche Ablenkung vom Unterricht, Förderung von [Cyberbullying](#) etc., existieren in den wenigsten Schulen bisher leistungsfähige (drahtlose) Netzwerke, die aber grundlegende Voraussetzung für die kooperative Arbeit mit digitalen Geräten in Bildungseinrichtungen sind. Bisher werden also aufgrund von technischen sowie konzeptionellen Unzulänglichkeiten, aber auch aus Bewahrungsinteressen, Gewohnheit und Unwissenheit im Bildungskontext lehrunterstützende und lernförderliche Potentiale verschlafen sowie kreativitätsfördernde Potentiale verspielt.

► Mobbing im Netz

3. Web-Werkzeuge für kooperatives Lernen

Nicht nur (Drahtlos-) Netzwerke, auch Lernplattformen sind in Bildungseinrichtungen, im Wesentlichen an Schulen, noch nicht sehr verbreitet. Das ist nicht sehr bedauerlich, da die meisten verfügbaren Lernplattformen bisher lediglich Dokumenten-, Personen- und Aufgabenmanagement⁴⁰ zur Verfügung stellen. Diese organisatorische Unterstützung der Lehrenden und Lernenden ist grundsätzlich zu begrüßen, erfüllt jedoch erst die technische Grundlage von Plattfor-

Web-Werkzeuge zur kooperativen Zusammenarbeit zeigen schon heute, wie Elemente künftiger Lernplattformen aussehen und was sie konzeptionell leisten könnten.

men, die Lernprozesse fördern können. Die Vermutung liegt nahe, dass eine bloße organisatorische Erleichterung typischer Abläufe in Schulen, Hochschulen und Beruflicher Bildung individuelle Lernprozesse und kooperatives Lernen nicht in ausreichendem Maße zu unterstützen vermag. Ein Werkzeug, das das Lernen „managen“ möchte, das also kooperatives und nachhaltiges Lernen fördern will, sollte mehr leisten.

Web-Werkzeuge zur kooperativen Zusammenarbeit wie beispielsweise Etherpads zum gemeinschaftlichen Schreiben und Diskutieren (vgl. Kapitel 3.1 und Abb. 1), Prezi zum kooperativen Visualisieren, Erstellen und Vorführen von Präsentationen (vgl. Kapitel 3.2 und Abb. 2) oder Coggle, ein freies Tool zum gemeinsamen Erstellen von „Gedankenlandkarten“ (vgl. Kapitel 3.3), zeigen schon heute, wie Elemente künftiger Lernplattformen aussehen und was sie konzeptionell leisten könnten. Im Folgenden werden frei verfügbare Web-Applikationen exemplarisch vorgestellt, die heute bereits in Unterricht, Weiterbildung und Seminar eingesetzt werden können. Voraussetzung hierfür sind lediglich (mobile oder stationäre) Geräte, die über einen Browser und Internetzugang verfügen. Hier genügen entweder individuelle Internetzugänge über Mobilfunknetze oder entsprechend breitbandige gemeinsame Internetzugänge über WLAN-Access-Points der Institution.

3.1 Beispiel 1: Kollaboratives Schreiben (Etherpad)

Etherpads sind web-basierte Text-Editoren zur kooperativen Erstellung und Bearbeitung von Texten in Echtzeit. Das heißt, dass eine Gruppe von Lernenden nach dem Aufrufen einer URL einen gemeinsamen Text erstellen beziehungsweise bearbeiten kann, unabhängig von räumlichen Grenzen. Da jede Bearbeiterin beziehungsweise jeder Bearbeiter über eine individuelle Schriftfarbe verfügt, können alle Beteiligten nachvollziehen, von wem welche Ergänzung oder Änderung stammt (vgl. Abb. 1). Mittels eines eingebundenen Chats können

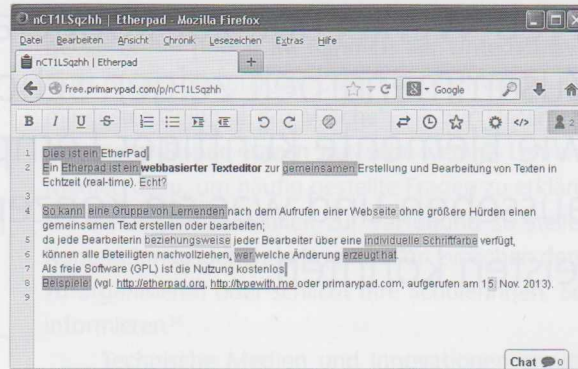


Abb. 1: Kooperative Textarbeit mit Etherpad

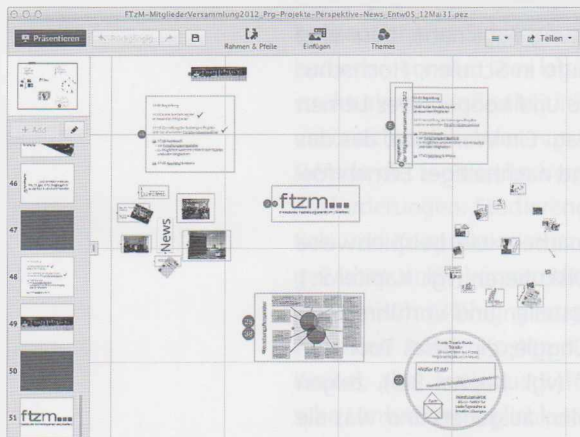


Abb. 2: Kooperatives Entwickeln und Präsentieren mit Prezi

► General Public License ist eine Software-Lizenz

sich die Autorinnen und Autoren austauschen; alternativ kann natürlich auch parallel telefoniert werden (bei mehreren Personen eignen sich hierfür kostenlose Anbieter von Telefonkonferenzen). Schülerinnen, Schüler oder Studierende können auf diese Weise gemeinsam an Referaten arbeiten oder Hausaufgaben bearbeiten, ohne sich an einem bestimmten Ort treffen zu müssen. Als freie Software (GPL) ist die Installation und Nutzung von Etherpads kostenlos, im Web finden sich zahlreiche frei zugängliche Etherpads⁴¹.

3.2 Beispiel 2: Gemeinsames Erstellen von Präsentationen (Prezi)

Prezi ist eine Web-Anwendung auf der Basis von Flash, die bei der Erstellung und der Vorstellung von Präsentationen unterstützt. Im Gegensatz zu üblichen Präsentationsprogrammen, wie beispielsweise PowerPoint oder Keynote, ist der Folienablauf nicht zwingend linear. Eine Linearität kann jedoch mittels Pfaden realisiert werden. Auf einer theoretisch unendlichen Fläche können (gra-

fische) Objekte, Links und Texte beliebig arrangiert werden; die Navigation ist aufgrund der Möglichkeit des Ein- und Auszoomens quasi dreidimensional. Die Möglichkeit, mit mehreren Personen (maximal zehn Nutzerinnen und Nutzern) zeitgleich an einer Präsentation zu arbeiten, ist für die kooperative Arbeit in Weiterbildung, Unterricht und Seminar besonders interessant. Die Nutzung der Basisfunktionen von Prezi ist kostenfrei⁴².

3.3 Beispiel 3: Kooperatives Lernen mit MindMaps und ConceptMaps

Die neurobiologische Begründung⁴³ der Arbeitsmethode MindMap ist zwar umstritten, jedoch können MindMaps, die auch als „Gedankenlandkarten“ bezeichnet werden, aufgrund ihrer visuellen Struktur, die an Baumdiagramme erinnert, unter anderem bei der (Projekt-) Planung, bei der Dokumentation von Telefonaten und Besprechungen, der Seminar- oder Unterrichtsvorbereitung und bei Mitschriften wertvolle Dienste leisten⁴⁴. MindMaps und ConceptMaps eignen sich sehr gut dazu, in Unterricht und Seminar Diskussionen, aber auch Zusammenhänge komplexer Lerngegenstände übersichtlich zu visualisieren⁴⁵. Darüber hinaus können MindMaps von Lernenden dazu genutzt werden, Mitschriften anzufertigen. Eines der bekanntesten freien (GPL) und plattformunabhängigen Werkzeuge für das computergestützte Erstellen und Darstellen von MindMaps heißt FreeMind.

Der Einsatz von MindMaps und ConceptMaps in Lehr- und Lernprozessen gelingt besonders gut, wenn eine Schülerin oder ein Student nicht alleine, sondern mehrere Lernende kooperativ eine Map erstellen. Diese Möglichkeiten bieten die kostenfreien Web-Werkzeuge MindMup und Coggle⁴⁶. Wie ConceptMaps bereits lernförderlich im fachübergreifenden Unterricht⁴⁷ eingesetzt werden, zeigen beispielsweise die Arbeiten der vier Medien- und Fachdidaktiker Clemens Bohrer, Peter Gorzolla, Guido Klees und Alexander Tillmann sehr anschaulich.

Exkurs zu rechtlichen Fragen: Vom Medienschutz zur „Digitalen Kompetenz“ (Medienkompetenz)

Bezüglich ihres Funktionsumfangs, der komfortablen Bedienbarkeit und im Besonderen bei der Unterstützung kommunikativ-kooperativen Arbeitens und Lernens können die hier beispielhaft genannten Web-Werkzeuge als konzeptionelles Vorbild für künftige Lernplattformen dienen. Vorbildlich sind sie jedoch (noch) nicht in Fragen des Datenschutzes, des Schutzes von Persönlichkeitsrechten und der Datensicherheit: Datenschützer kritisieren an Web-Applikationen im Allgemeinen, dass aufgrund der Standorte der Server, auf denen sich die Applikationen befinden und entsprechend auch die erarbeiteten Inhalte vorgehalten werden, die regionalen Standards und Schutzrechte keine

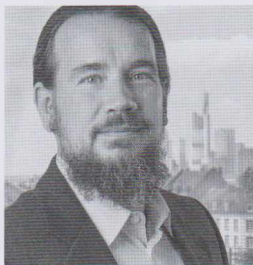
Gültigkeit besitzen. Grundsätzlich ist anzumerken, dass die Anbieter von frei verfügbaren Applikationen selten kulturelle, sozial-emanzipatorische oder lernförderliche – um nicht zu sagen: weltverbessernde – Ziele verfolgen, sondern nach wirtschaftlichen und anderen Kalkülen handeln und daher Schutzrechte mitunter hinten anstellen. Kundin oder Kunde ist nur, wer für ein Produkt eine Gegenleistung aufbringt; im Fall von Sozialen Netzwerken ist dies die Preisgabe von Informationen, was die Nutzenden selbst zum „Produkt“ macht. Solange Soziale Netzwerke und Web-Werkzeuge beziehungsweise Apps nicht innerhalb von (finanzierten) Lernplattformen zur Verfügung stehen, die die bestehenden rechtlichen Anforderungen erfüllen, sollten Lernende im Umgang mit web-basierten Angeboten in besonderer Weise sensibilisiert werden. Fraglich bleibt jedoch, ob ein äußerer Schutz durch Abgrenzung von Netzwerken und Plattformen (ab bestimmten Entwicklungsstufen) sinnvoll ist oder ob nicht die frühestmögliche umfängliche Förderung von „Digitaler Kompetenz“, in der Fachdiskussion besser bekannt als Medienkompetenz, zielführender wäre. Die Bearbeitung dieser Frage sprengt bedauerlicherweise die physischen Grenzen dieses Beitrags.

4. Fazit

Die knappe Darstellung der ausgewählten Web-Werkzeuge belegte anschaulich, wie mittels digitaler Werkzeuge und Medien bereits heute kooperativ vernetztes Lernen in Schule und Hochschule mit einfachen Mitteln und geringem Aufwand möglich ist. In den vorangegangenen theoretischen Begründungen wie auch in den Praxisbeispielen wurde deutlich, dass eine der konzeptionellen Stärken digitaler Werkzeuge und Medien ihr Potential zur räumlich und zeitlich erweiterten kommunikativ-kooperativen Vernetzung von Lernenden ist.

Es wäre wünschenswert, wenn dieses Potential, das in informellen Kontexten bereits intensiv genutzt wird, auch formelle Lehr-, Lern- und Bildungsprozesse bereichern könnte. Somit kämen diese Potentiale nicht nur den selbst-organisierten Communities of Homework⁴⁸ zugute, sondern allen Lernenden. ◀

Autor



Prof. Dr. phil. Thomas Knaus

Thomas Knaus ist Wissenschaftlicher Direktor des FTzM in Frankfurt am Main und vertritt seit 2014 den Lehrstuhl Allgemeine Erziehungswissenschaft II an der Universität Erlangen-Nürnberg. Seine Forschungsschwerpunkte sind Bildungsinformatik, Lehr-/Lernforschung und schulische Medienbildung. Er ist Initiator der fraMediale, Herausgeber der fraMediale-Reihe im kopaed-Verlag und Projektleiter des Publikationsprojekts „Forschungswerkstatt Medienpädagogik“. Er ist Mitglied des Bundesvorstands der GMK, Sprecher der FG Qualitative Medienforschung sowie Mitglied des Lenkungskreises von KBoM – Keine Bildung ohne Medien.

Kontakt:

T. +49 69 15333222

knaus@ftzm.de

www.thomas-knaus.de, www.ftzm.de

- 15 Trompenaars, F., Hampden-Turner, C.: *Riding the waves of culture: Understanding diversity in global business*, 3rd ed., Brealey. London u.a. 2012
 - 16 Rothlauf, J.: *Interkulturelles Management: Mit Beispielen aus Vietnam, China, Japan, Russland und den Golfstaaten*, 4th ed. 2012
 - 17 Statistisches Bundesamt: *Bevölkerung Deutschlands bis 2060: 13. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung*. 2015
 - 18 Gretsche, S. M.: *Wissensmanagement im Arbeitskontext*, Springer Fachmedien Wiesbaden. Wiesbaden. 2015
 - 19 Franke, N., Shah, S.: "How communities support innovative activities: an exploration of assistance and sharing among end-users", In: *Research Policy* 32/ 2003. S. 157–178
 - 20 Reinmann, G., Mandl, H.: „Unterrichten und Lernumgebungen gestalten“, In: Krapp, A., Weidenmann, B. (Hrsg.): *Pädagogische Psychologie: Ein Lehrbuch*. 5th ed., Beltz PVU. Weinheim. 2006, S. 613–658
 - 21 Rosen, Y., Salomon, G.: "The Differential Learning Achievements of Constructivist Technology-Intensive Learning Environments as Compared with Traditional Ones: A Meta-Analysis", In: *Journal of Educational Computing Research* 36/ 2007. S. 1–14
 - 22 Jonassen, D.: "Designing Constructivist Learning Environments", In: Reigeluth, C. M. (Hrsg.): *A new paradigm of instructional theory*. Erlbaum. Mahwah. NJ. 1999. S. 215
 - 23 Lave, J., Wenger, E.: *Situated learning: Legitimate peripheral participation*, 24th ed. Cambridge Univ. Press. Cambridge. 2011
 - 24 Deci, E.L., Ryan, R. M.: „Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik“, In: *Zeitschrift für Pädagogik* 39/1993. S. 223–238
 - 25 Renkl, A., Mandl, H.: „Kooperatives Lernen: Die Frage nach dem Notwendigen und dem Ersetzbaren“, In: *Unterrichtswissenschaft* 23/1995. S. 292–300
 - 26 Niedermeier, S., Mandl, H.: „Erfolgsfaktoren beim E-Tutoring“, In: *Handbuch E-Learning*. Herrmann Luchterhand Verlag (o.S.)
 - 27 Gretsche, S., Hense, J., Mandl, H.: „Evaluation eines Schulungsprogramms zur Ausbildung von E-Tutoren“, In: Mayer, H. O., Kriz, W. (Hrsg.): *Evaluation von eLernprozessen: Theorie und Praxis*. Oldenbourg/ München. 2010. S. 143–169
 - 28 Kopp, B.: "Evaluating social interaction and support methods over time – a pilot field study", In: *International Journal of Online Pedagogy and Course Design*. 4/ 2014. S. 1–19
 - 29 Lehmann, S., Mandl, H.: „Implementation von E-Learning in Unternehmen“, In: Henninger, M., Mandl, H. (Hrsg.): *Handbuch Medien- und Bildungsmanagement*, Beltz. Weinheim/ Basel. 2009. S. 436–457
 - 30 Niedermeier, S., Mandl, H.: „Implementation von digitalen Lernmedien in Organisationen“. In diesem Band
- ## 2.1
- ### Kooperatives Lernen
- #### Begründungen – Digitale Potentiale – Konzeptionelle Perspektiven
- Knaus
- 1 Piaget, J.: *Einführung in die genetische Erkenntnistheorie*. Frankfurt am Main. Suhrkamp. 1973
 - 2 Wygotski, L. S.: *Denken und Sprechen*. Weinheim/Basel. Beltz. 2002
 - 3 Zur ausführlicheren Analyse von Wygotskis Beitrag für konstruktivistische Lerntheorien beziehungsweise weiterführende didaktische Ansätze vgl. u. a. Wygotski, L. S.: *Denken und Sprechen*. Weinheim/ Basel. Beltz. 2002. S. 41–56 und S. 57–123, i. B. 108; Reich, K.: *Konstruktivistische Didaktik*. Weinheim. Beltz. 2008. S. 72 f. und Siebert, H.: *Pädagogischer Konstruktivismus*. Weinheim. Beltz. 2005. S. 58; vgl. auch Baacke, D.: *Kommunikation und Kompetenz. Grundlegung einer Didaktik der Kommunikation und ihrer Medien*. München. Juventa. 1973
 - 4 Schmidt, S. J.: *Geschichten & Diskurse. Abschied vom Konstruktivismus*. Reinbek. Rowohlt. 2003
 - 5 Siebert, H.: *Pädagogischer Konstruktivismus*. Weinheim. Beltz. 2005. S. 30
 - 6 hierzu auch „Dekonstruktion“ u. a. in Siebert, H.: *Pädagogischer Konstruktivismus*. Weinheim. Beltz. 2005. S. 26 ff.; Reich, K.: *Konstruktivistische Didaktik*. Weinheim. Beltz. 2008. S. 39 und 141 f.
 - 7 Maturana, H. R., Varela, F. J.: *Der Baum der Erkenntnis*. München. Scherz. 1987. u. a. S. 106–108; 187 f.

- 8 Piaget, J.: Biologie und Erkenntnis. Frankfurt am Main. S. Fischer. 1983. S. 359

- 9 Piaget, J.: Biologie und Erkenntnis. Frankfurt am Main. S. Fischer. 1983. S. 186 und S. 360; vgl. hierzu auch Edelgasregel oder Oktettregel in der Chemie

- 10 u. a. Maturana, H. R., Varela, F. J.: Der Baum der Erkenntnis. München. Scherz. 1987. S. 187–192; Dewey, J.: Psychologische Grundfragen der Erziehung. München. Reinhardt, E. (UTB), i. B. Erfahrung und Erziehung (2. Teil). 1974. S. 247–296, i. B. S. 253–269; Piaget, J.: Biologie und Erkenntnis. Frankfurt am Main. S. Fischer. 1983. S. 186 und 363–365

- 11 Siebert, H.: Pädagogischer Konstruktivismus. Weinheim. Beltz. 2005. S. 90

- 12 Siebert, H.: Pädagogischer Konstruktivismus. Weinheim. Beltz. 2005. S. 38

- 13 Reich, K.: Konstruktivistische Didaktik. Weinheim. Beltz. 2008. S. 76

- 14 Knaus, T.: Kommunigrafie. München. kopaed. 2009. S. 73 f.

- 15 Bremer, C.: „Massive Open Online Courses“, In: fraMediale – digitale Medien in Bildungseinrichtungen, Bd. 3. München. kopaed. 2013. S. 123

- 16 u. a. Kergel, D., Heidkamp, B.: Forschendes Lernen mit digitalen Medien. Münster. Waxmann. 2015. S. 59

- 17 Siemens, G.: „Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age“, In: International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, Vol. 2, No. 1, Jan 2005. Online-Dokument: www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm. Zugriff: 30. Juli 2016

- 18 u. a. Spitzer, M.: Digitale Demenz. München. Droemer Knaur. 2014

- 19 Kritisch dazu vgl. u. a. KBoM: Stellungnahme zum Strategiepapier der Kultusministerkonferenz vom 12. Mai 2016 zu „Bildung in der digitalen Welt“. www.keine-bildung-ohne-medien.de/publications/stellungnahme-zum-kmk-strategiepapier-bildung-in-der-digitalen-welt/. Zugriff: 19. Juli 2016; GMK: Stellungnahme zum Strategiepapier der Kultusministerkonferenz vom 12. Mai 2016 zu „Bildung in der digitalen Welt“. www.gmk-net.de/fileadmin/pdf/GMK-Stellungnahme_zum_KMK-Strategie-Entwurf.pdf. Zugriff: 19. Juli 2016

- 20 Beispiele finden sich u. a. in Knaus, T., Engel, O.: „(Auch) auf das Werkzeug kommt es an, Technikhistorische und techniktheoretische Annäherungen an den Werkzeugbegriff in der Medienpädagogik“, In: fraMediale – digitale Medien in Bildungseinrichtungen, Bd. 4. München. kopaed. 2015. S. 38 f.

- 21 Hattie, J. A. C.: Visible Learning; A Synthesis of over 800 Meta-Analyses relating to Achievement. Abingdon, Oxon (UK). Routledge. 2008

- 22 Knaus, T., Engel, O.: „(Auch) auf das Werkzeug kommt es an, Technikhistorische und techniktheoretische Annäherungen an den Werkzeugbegriff in der Medienpädagogik“, In: fraMediale – digitale Medien in Bildungseinrichtungen. Bd. 4. München. kopaed. 2015. S. 38–46

- 23 Zu weiteren Potentialen vgl. u. a. Knaus, T.: „Me, my Tablet – and Us“, In: Smart und mobil – Digitale Kommunikation als Herausforderung für Bildung, Pädagogik und Politik. 2015; Knaus, T.: „Potentiale des Digitalen, Theoretisch-konzeptionelle Betrachtungen pädagogischer und didaktischer Potentiale des schulischen Einsatzes von Tablets und BYOD“, In: merz-Themenheft schule. smart. mobil, 1/2016; Knaus, T.: „The Potential of Digital Media, Theoretical Observations on the Educational and Didactic Potential of tablets – And a Conceptual Outline of Using Them in Schools“, In: New Zealand Journal of Teachers' Work (ISSN-1176-6662)/2016 [eingereicht]

- 24 Knaus, T.: „Potentiale des Digitalen, Theoretisch-konzeptionelle Betrachtungen pädagogischer und didaktischer Potentiale des schulischen Einsatzes von Tablets und BYOD“, In: merz-Themenheft schule. smart. mobil, 1/2016. S. 35–37

- 25 Knaus, T.: „Technik stört! Lernen mit digitalen Medien in interaktionistisch-konstruktivistischer Perspektive“, In: fraMediale – digitale Medien in Bildungseinrichtungen, Bd. 3. München. kopaed. 2013 und Knaus, T.: „Me, my Tablet – and Us“, In: Smart und mobil – Digitale Kommunikation als Herausforderung für Bildung, Pädagogik und Politik. 2015

- 26 Knaus, T., Engel, O.: „(Auch) auf das Werkzeug kommt es an, Technikhistorische und techniktheoretische Annäherungen an den Werkzeugbegriff in der Medienpädagogik“, In: fraMediale – digitale Medien in Bildungseinrichtungen, Bd. 4. München. kopaed. 2015
- 27 zu Konvergenz von Hilfsmittel und Lerngegenstand u. a. Knaus, T., Engel, O.: „(Auch) auf das Werkzeug kommt es an, Technikhistorische und techniktheoretische Annäherungen an den Werkzeugbegriff in der Medienpädagogik“, In: fraMediale – digitale Medien in Bildungseinrichtungen, Bd. 4. München. kopaed. 2015
- 28 Coy, W.: „Automat – Werkzeug – Medium“, In: Informatik Spektrum 18,1/1995. S. 36
- 29 Döring, N.: Isolation und Einsamkeit bei Netznutzern? Öffentliche Diskussion und empirische Daten. ftp://ftp.uni-stuttgart.de/pub/doc/networks/misc/netz_und_einsamkeit. Zugriffsdatum 07. Aug. 2016. 1995
- 30 Schelhowe, H.: Technologie, Imagination und Lernen. Münster. Waxmann. 2007. S. 35 f.
- 31 Schelhowe, H.: Technologie, Imagination und Lernen. Münster. Waxmann. 2007. S. 35
- 32 Knaus, T.: „Technik stört! Lernen mit digitalen Medien in interaktivistisch-konstruktivistischer Perspektive“, In: fraMediale – digitale Medien in Bildungseinrichtungen, Bd. 3. München. kopaed. 2013; Knaus, T.: „Digitale Tafeln – (Medien-)Technik, die begeistert?“, In: Interaktive Whiteboards in Schule und Hochschule“, 2013; Knaus, T.: „Mobile Geräte bringen Lernende in Bewegung, doch bewegen sie auch zum Lernen?“, In: Computer + Unterricht, 97. Themenheft Mobiles Lernen, 8-9/2015; Knaus, T.: Potentiale des Digitalen, Theoretisch-konzeptionelle Betrachtungen pädagogischer und didaktischer Potentiale des schulischen Einsatzes von Tablets und BYOD. In: merz-Themenheft/ schule. smart. mobil, 1/2016; Knaus, T.: „Theoretical Observations on the Educational and Didactic Potential of tablets – And a Conceptual Outline of Using Them in Schools“, In: New Zealand Journal of Teachers' Work (ISSN-1176-6662)/2016 eingereicht]
- 33 Welling, S., Breiter, A., Schulz, A. H.: Mediatisierte Organisationswelten in Schulen; Wie der Medienwandel die Kommunikation in den Schulen verändert. Wiesbaden. Springer. 2015
- 34 Knaus, T.: Kommunigrafie. München. kopaed. 2009, S. 73–76; Knaus, T.: „Me, my Tablet – and Us“, In: Smart und mobil – Digitale Kommunikation als Herausforderung für Bildung, Pädagogik und Politik. 2015. S. 26 f.
- 35 BITKOM: Schule 2.0 – Eine repräsentative Untersuchung zum Einsatz elektronischer Medien an Schulen aus Lehrersicht. www.bitkom.org/files/documents/BITKOM_Publikation_Schule_2.0.pdf. Zugriff: 29. Mai 2014. 2011. S. 7
- 36 Weitere Szenarien vgl. Mayrberger, K.: „Tablets im Unterricht – (k)ein Für und Wider?“, In: fraMediale – digitale Medien in Bildungseinrichtungen, Bd. 3. München. kopaed. 2013. S. 65 f.
- 37 Knaus, T., Engel, O.: „(Auch) auf das Werkzeug kommt es an, Technikhistorische und techniktheoretische Annäherungen an den Werkzeugbegriff in der Medienpädagogik“, In: fraMediale – digitale Medien in Bildungseinrichtungen, Bd. 4. München. kopaed. 2015
- 38 Zum „digitalen Manuskript“ vgl. Knaus, T.: „Technik stört! Lernen mit digitalen Medien in interaktivistisch-konstruktivistischer Perspektive“, In: fraMediale – digitale Medien in Bildungseinrichtungen, Bd. 3. München. kopaed. 2013 und Knaus, T.: „Me, my Tablet – and Us“, In: Smart und mobil – Digitale Kommunikation als Herausforderung für Bildung, Pädagogik und Politik. 2015
- 39 Zu weiteren Hemmnissen der Medienintegration vgl. u. a. Petko, D.: „Hemmende und förderliche Faktoren des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht“, In: Qualitätsentwicklung in der Schule und medienpädagogische Professionalisierung. 2012; Breiter, A., Aufenanger, S., Averbek, I., Welling, S., Wedjelek, M.: Medienintegration in Grundschulen, LfM Bd. 73/2013; Bos, W., Lorenz, R., Endberg, M., Schaumburg, H., Schulz-Zander, R., Senkbeil, M.: Schule digital – der Länderindikator 2015. Münster: Waxmann. 2014
- 40 u. a. Engel, O., Knaus, T., Ogonowski, R.: „Die Qual der Wahl – Analyse von Learning Management Systemen für den praktischen Einsatz in der Schule“, In: Computer+Unterricht, 83/2011. S. 40 f.; Karbautzki, L., Breiter, A.: Lernplattformen im Unterricht – Organisationslücken bei der Implementierung von E-Learning in Schulen. In: LOG IN, Nr. 169&170/2011, S. 72–77

- 41 Beispielsweise sind dies: <http://etherpad.org>, <http://typewith.me>, <http://primarypad.com>, <http://edupad.ch> oder <https://medienpad.de/>, Zugriff jeweils: 07. Aug. 2016
 - 42 Das sog. „Freemium“-Modell; weitere Infos unter <http://prezi.com/>, aufgerufen am 07. Aug. 2016
 - 43 zu „rechte und linke Gehirnhälfte“ u. a. Kirckhoff, M.: Mind Mapping. Offenbach. Gabal, 1997. S. 101–112
 - 44 u. a. Kirckhoff, M.: Mind Mapping. Offenbach. Gabal, 1997. S. 2–6 und 49 ff.
 - 45 Abbildung 1 in Bohrer, C., Gorzolla, P., Klees, G., Tillmann, A.: „Fachübergreifendes Arbeiten an Interaktiven Whiteboards mit ConceptMaps“, In: fraMediale – digitale Medien in Bildungseinrichtungen, Bd. 3. München. kopaed. 2013. S. 165
 - 46 Freeware Software as a service beziehungsweise MIT-License; erreichbar unter <https://coggle.it> und www.mindmap.com, Zugriff: 07. August 2016
 - 47 Bohrer, C., Gorzolla, P., Klees, G., Tillmann, A.: „Fachübergreifendes Arbeiten an Interaktiven Whiteboards mit ConceptMaps“, In: fraMediale – digitale Medien in Bildungseinrichtungen, Bd. 3. München. kopaed. 2013. S. 161–167; weitere (nicht-digitale) Methoden für das kooperative Lernen in der Schule finden sich in Borsch, F.: Kooperatives Lernen. Stuttgart. Kohlhammer. 2015
 - 48 Zu Communities of Practice oder Communities of Project vgl. Wenger bzw. Faßler, zit. n. Jörissen, B., Meyer, T.: Subjekt – Medium – Bildung. Wiesbaden. Springer. 2015, S. 8
- ## 2.2 Hochschule 4.0
- ### Lernen im Digitalen Wandel
- Scheer
- 1 Andreessen, Marc: Why Software is Eating the World. In: Life & Culture. The Wall Street Journal. 20. August 2011.
 - 2 Schmachtenberg, Ernst M.: Digitale Lehre und die Zukunft der Hochschulen. Aufzeichnung im Rahmen des Villa-Hügel-Gesprächs „Hochschule 4.0“ des Stifterverbandes am 6. November 2014. www.youtube.com/watch?v=ZweNqw-QhejY. Aufgerufen am 19.07.2016.
 - 3 Die Bundesregierung: Digitale Agenda 2014 – 2017. www.digitale-agenda.de. Aufgerufen am 18.07.2016.
 - 4 Hochschulforum Digitalisierung. <https://hochschulforumdigitalisierung.de>. Aufgerufen am 26.09.2016.
 - 5 IT Gipfel 2016 mit Thema digitale Bildung als Schwerpunkt. www.it-gipfel.de. Aufgerufen am 18.07.2016.
 - 6 IT-Gipfel-Plattform „Digitalisierung in Bildung und Wissenschaft“. BMBF Pressemeldung 115/2015 vom 09.09.2015. www.bmbf.de/de/digitalisierung-in-bildung-wissenschaft-und-forschung-gestalten-1245.html. Aufgerufen am 05.10.2016.
 - 7 Scheer, August-Wilhelm: Hochschule 4.0. Whitepaper Nr. 8. Scheer GmbH, AWS Institut für digitale Produkte und Prozesse gGmbH, Saarbrücken. 2015. www.scheer-group.com/whitepaper-hochschule-4-0. Aufgerufen am 18.07.2016.
 - 8 Hochschulform Digitalisierung: Digitale Lernszenarien im Hochschulbereich (Arbeitspapier 15), Januar 2016. <https://hochschulforumdigitalisierung.de/de/studie-digitale-lernszenarien-hochschulbereich>. Aufgerufen am 29.09.2016.
 - 9 Rifkin, Jeremy: Die Null-Grenzkosten-Gesellschaft. Das Internet der Dinge, kollaboratives Gemeingut und der Rückzug des Kapitalismus. Campus-Verlag, Frankfurt, New York. 2014.
 - 10 Udacity Nanodegree Programs. www.udacity.com/nanodegree. Aufgerufen am 19.07.2016.
 - 11 The Virtual Linguistics Campus. <http://linguistics.online.uni-marburg.de>. Aufgerufen am 29.09.2016.
 - 12 Hochschulform Digitalisierung: Ein Leben lang digital lernen – neue Weiterbildungsmodelle aus Hochschulen (Arbeitspapier 20), Juni 2016. <https://hochschulforumdigitalisierung.de/de/ein-leben-lang-digital-lernen-arbeitspapier-20>. Aufgerufen am 26.09.2016.
 - 13 Christensen, Clayton M.: The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail. Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts, USA. 1997.